CONSIDERACIONES SOBRE ADAPTACIONES CALDERAS A LEÑA

Por Carlos W. Thomasset

Asesor Técnico Industrial

****

CONSIDERACIONES PERSONALES SOBRE LA ADAPTACIÓN DE CALDERAS A LEÑA

El hecho de que la leña (rolos de eucaliptos y desperdicios de aserraderos) en su uso para generar energía en calderas, en sustitución de otros combustibles (líquidos y gaseosos), ha llevado que se adapten calderas (por lo general humo-tubulares) para la quema.

El manejo de algunos conceptos equivocados, de porqué funciona una caldera, ha llevado a accidentes (explosiones), fallas de las calderas con reparaciones costosas, pero que además ponen en riesgo la vida de las personas que operan dichas calderas.

Por lo general, existe el falso concepto de que una caldera es simplemente un "cuerpo de presión" y que solo la contemplación desde este ángulo define la "seguridad" de este equipo.

La caldera, si bien es un "recipiente" de presión (que debe ser construido contemplando todos los parámetros que indican las normas), este concepto por sí solo de nada sirve si la caldera no está adecuadamente diseñada, ya que no hay nada más importante para la "operación segura" de una caldera que la circulación interna del agua, ya que la misma, aunque tenga las superficies de transferencias impecablemente limpias, el enfriamiento de las superficies de intercambio pueden no ser refrigeradas adecuadamente y con ello provocar la falla del material por "falta de enfriamiento", y no importa cuán grandes sean los coeficientes de seguridad del material o la calidad del mismo, que se tomaron para la construcción del equipo ni los mejores procedimientos de fabricación controlados por los mejores métodos (ni por lo calificado que sea el personal de fabricación).

La "falta de circulación" y con ello la falla de material de la caldera en contacto con el calor de la combustión (fuego directo o gases de alta temperatura), se puede deber a un gran numero de causas, que nombraremos:

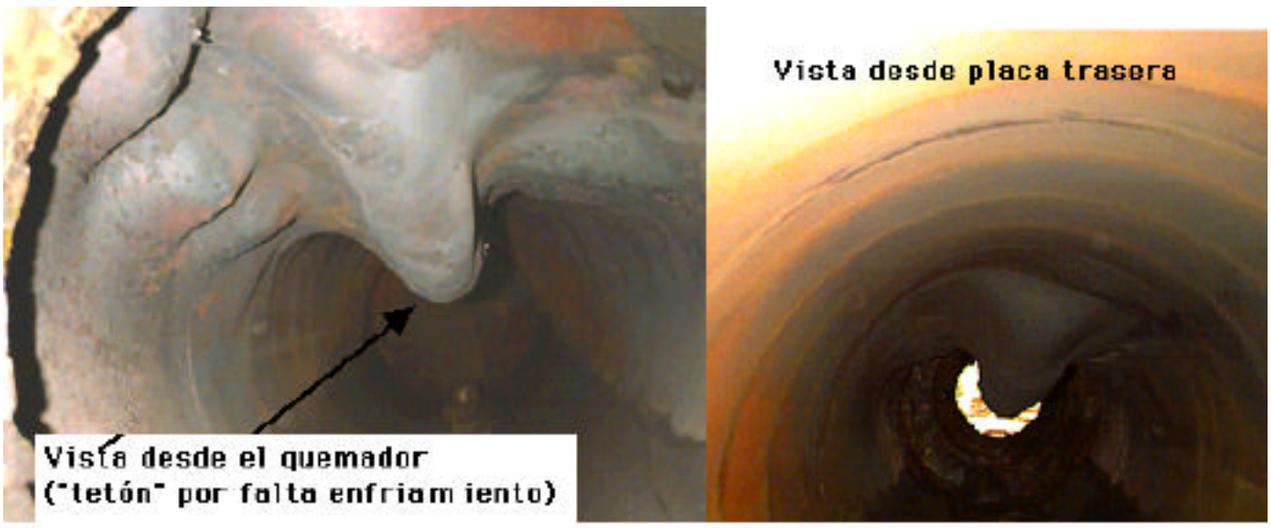
1-La primer causa es "un bajo nivel de agua", es decir, la caldera se queda sin agua parcial o totalmente (por distintas razones, pero existiendo la prevención a esta falla, que son los controles por bajo nivel que apagan el fuego, descartando el tapón fusible, que solo es una testigo de la situación), estos controles de bajo nivel deben ser instalados de tal forma que jamás puedan quedar "incomunicados" con el cuerpo de la caldera y que su instalación sea independiente (de manera de no poder ser bloqueados por cuerpos extraños con la cámara de agua y vapor).

CONSIDERACIONES SOBRE ADAPTACIONES CALDERAS A LEÑA

Por Carlos W. Thomasset

Asesor Técnico Industrial

****



CALDERA "QUEMADA" POR BAJO NIVEL DE AGUA

2-La segunda causa es el mal diseño de la caldera respeto a su circulación interna de enfriamiento (que es el tema central de estas opiniones). Aunque parezca "mentira", nuestras calderas tienen fallas muy importantes que el diseñador por falta de experiencia en manejo de calderas no tenido en cuenta al hacer la adaptación. Veremos esta parte en los comentarios centrales.

Hay tres heridos tras una explosión

Estalló una nueva caldera en una fábrica de

3-La tercer causa, es la "ignorancia" del comportamiento físico-químico del agua de enfriamiento y su comportamiento en la circulación interna (tanto total, como parcial). Una caldera con valores químicos no adecuados a la presión (límites químicos), o contaminaciones de productos inorgánicos y orgánicos del proceso a calefaccionar, pueden llevar a catastróficos eventos desde el "bajo nivel virtual" (cortes de circulación interna total) hasta la falta de enfriamiento "local" (el agua no "moja" las superficies de enfriamiento).

CONSIDERACIONES SOBRE ADAPTACIONES CALDERAS A LEÑA

Por Carlos W. Thomasset

Asesor Técnico Industrial

****

HOGAR COLAPSADO, TUBOS Y PLACAS

Vista desde la capilla trasera

Ø" 1.450

CALDERA de 2 años y meses de uso

FALLA DE CIRCULACION INTERNA EN AGUA DE CALDERA

4-La falta de mantenimiento es otra causa de fallas.

La falta de mantenimiento de la parte eléctrica de los controles por bajo nivel es bastante común, incluyendo la necesidad de cambiar el cableado cada pocos años por cables adecuados (para evitar "tierras" y "corto-circuitos"), ya que los tableros de control de calderas en nuestro país no contempla este problema (se trabaja a dos polos vivos, cuando debiera trabajarse a un polo vivo con fusible "calibrado", cableados separados para cada control de nivel, etc.). La necesidad de cambiar los controles de bajo nivel de acuerdo a su "envejecimiento" ya previsto por el fabricante, que no se cumple en el tercer mundo por sus costos.

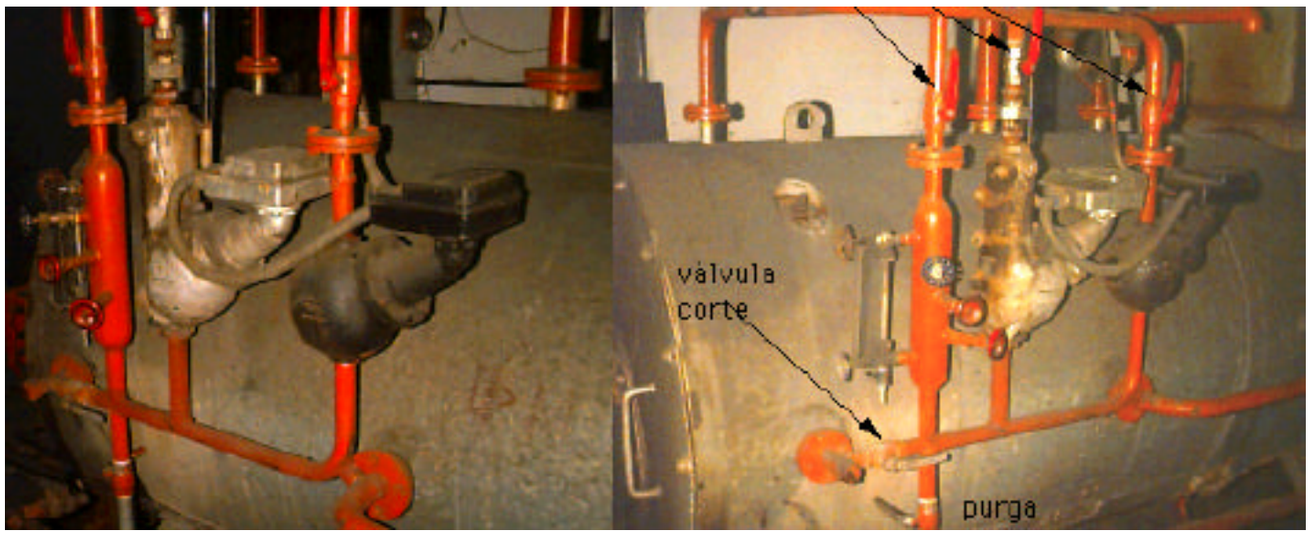
La inadecuada instalación instalación hidráulica de los controles de nivel a la cámara de agua y vapor independientes, sin válvulas de cortes, con purgas adecuadas, con tapones de limpiezas de las zonas bajas, etc. es bastante común y esto ha llevado a accidentes importantes (sea por falta de purgas de los controles y chequeo de su funcionamiento, por errores involuntarios que aislaron los controles al cuerpo de presión, por fallas fortuitas (como el tapado por cuerpos extraños de la comunicación con la cámara de agua, de objetos olvidados dentro de la caldera en una reparación, de allí la importancia de no tener todos los controles sobre un botellón o repetidor de nivel, si no tenerlos independientemente (esto evita la anulación del respaldo del nivel principal de corte por bajo nivel) o tener un control por muy-muy bajo nivel directamente en el cuerpo de presión (apaga el quemador y la bomba de alimentación).

CONSIDERACIONES SOBRE ADAPTACIONES CALDERAS A LEÑA

Por Carlos W. Thomasset

Asesor Técnico Industrial

****



Como vemos en la práctica, al enfrentarnos a un problema de falla del cuerpo de presión, lo primero que pensamos es que falló "el recipiente a presión" (sea el cálculo, los materiales, las operaciones de fabricación).

Esta idea "precipitada" puede ocultar la verdadera causa de la falla del cuerpo de presión y correremos el riesgo de "tropezar con la misma piedra" dos veces. Son muchas las veces que veo, aún en gente experimentada en fabricación de calderas, cometer este error simplista (la gente que construye calderas, no las opera por largo tiempo y no tienen la experiencia de los que tienen la responsabilidad de operar las calderas por largos años y que van acumulando experiencia en los distintos eventos). El gran riesgo de este simplismo, es que he visto repararaciones costosas de calderas, que al poco tiempo han vuelto a repetirse las mismas costosas y riesgosas fallas por no haber realmente resuelto el "misterio" para los que no entienden de lo que realmente le pasó a la caldera.

Lo interesante de esto, es que muchas de estas fallas ocurren con mayor frecuencias en determinados tipos de fábricas o usos de la calderas, "pistas" estas a considerar para la observación de la investigación de la falla. Los libros de calderas, los libros de química sobre aguas de calderas, no contemplan estas realidades de la vida real, por las mismas razones de que la falta de realidad de las situaciones (la caldera no es un "reactor" químico, y en el tema de las apdataciones, el "simplismo" ha llevado a verdaderos desastres con consecuencias muy lamentables para el daño de las personas y equipos.

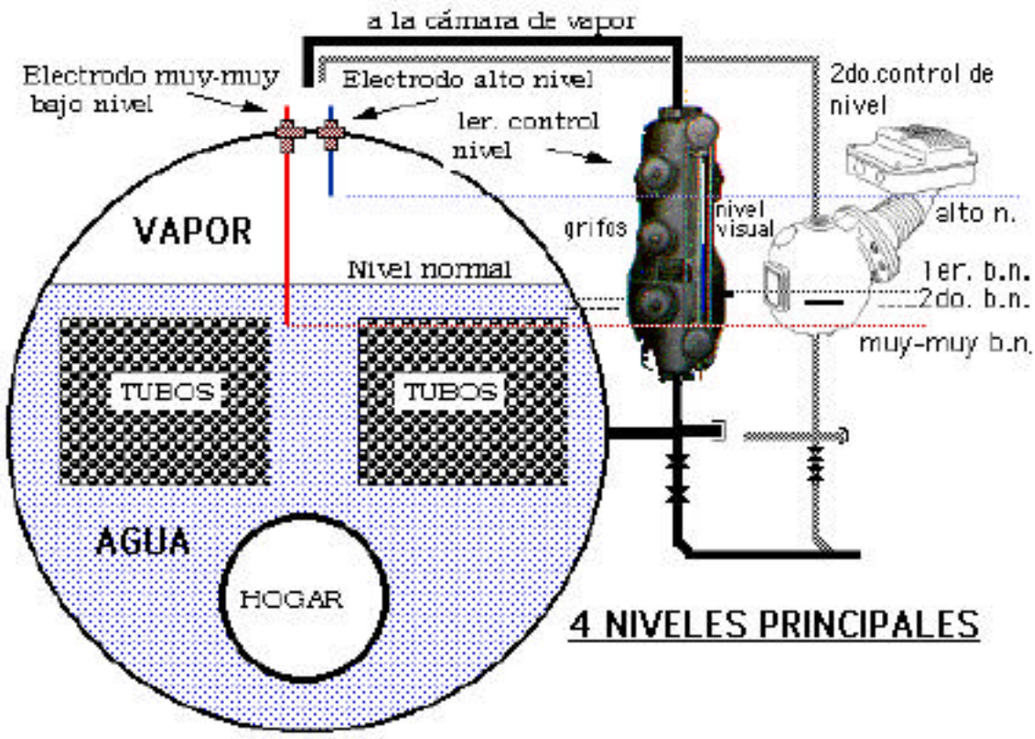
Está bien claro, que esperamos que la caldera pueda estar bien implementada de los controles de nivel, los mismos se limitan a controlar las dos fases (agua y vapor), pero de por sí esto no es suficiente cuando hay falta de enfriamiento por mala circulación provocada por efectos tenso-activos del agua o efectos de las sobre-cargas o problemas en la combustión, aunque tengamos todos los controles de nivel (1ero. y 2 do. bajo nivel, muy-muy bajo nivel y nivel alto).

CONSIDERACIONES SOBRE ADAPTACIONES CALDERAS A LEÑA

Por Carlos W. Thomasset

Asesor Técnico Industrial

****



Estudiemos algunos casos de adaptaciones de calderas a leña, tanto en quema directa como con gasógenos y sus riesgos (o accidentes ya provocados):

1- ADAPTACION CON ANTE-HOGAR HOGAR HÚMEDO CON DOBLE CÁMARA (envuelta y hogar cilíndrico).

Aquí tenemos un ejemplo formidable, en donde se cometieron dos errores, uno constructivo (violando las normas elementales de un cuerpo a presión, no hablemos ni siquiera de las normas ASME) y donde la circulación interna no se tuvo en cuenta ni en la más elemental consideración (hogar húmedo de combustión unido hidraulicamente al cuerpo humo-tubular de la caldera por colectores y tubos).

Como vemos en la foto siguiente, la cámara de combustión se "abrió" en forma de explosión (muy violenta), dañando a personas y buena parte de la fábrica. La parte que cedió fue el "tubo de hogar", supuestamente refrigerado por una capa de agua entre la envuelta (un cuerpo "viejo" de caldera) y la chapa del hogar cilíndrico, con algunos pases de tubos de aire de una cámara de aire exterior. Esta supuesta "refrigeración" de la chapa del hogar (hogar de una dimensión que permitiría quemar costaneras de aserraderos) dependía de una alimentación inferior de un caño de unas 4" y una salida común de vapor de poco más de 1", conectada la parte superior por 4 tubos de "desahogo" de la misma dimensión a esta salida.

CONSIDERACIONES SOBRE ADAPTACIONES CALDERAS A LEÑA

Por Carlos W. Thomasset

Asesor Técnico Industrial

****

El accidente ocurre en el primer intento de "levantar" presión, ocurre antes de llegar a la presión de trabajo (aprox. de unos 7 Kg/cm2).

Sin embargo, este mala construcción desde punto de vista estructural de un recipiente a presión había soportado correctamente una prueba hidráulica antes de entrar a funcionar con vaporización.

Al levantar presión, lo que no entendió quién hizo o pensó la adaptación, es que por cada litro de agua que entrara en circulación deberían salir muchos más litros de vapor, y menos entendió que además de haber un "desahogo" de vapor, también debe haber una buena circulación de agua en la parte superior para que se estableciera una circulación por "sifón" (un enfriamiento en fase líquida lo que aumenta el volumen de agua de enfriamiento notablemente).

Al haber solo un "desahogo" de vapor de muy pequeño caudal, cuando se arranca la caldera es el momento más peligroso, porqué el vapor a más baja presión ocupa más volumen:

1 Kg/cm2 .....1 Kg. de vapor .....900 dm3 (900 litros) o sea aumenta el volumen de cada litro de agua que se evapora aumenta 900 veces.

A medida que la presión sube esta relación baja, pero a la presión pretendida de trabajo todavía es tan alta que 1 litro de agua se transforma en 244 dm3. de vapor (ó litros).

CONSIDERACIONES SOBRE ADAPTACIONES CALDERAS A LEÑA

Por Carlos W. Thomasset

Asesor Técnico Industrial

****

¿Que pasó entonces? ¿Porqué la caldera explotó antes de llegar a la presión de trabajo de 7 Kg/cm2 ? Si en la prueba hidráulica el cuerpo había soportado la presión.

Esta pregunta es muy simple, si calculamos que el cuerpo de la cámara combustión tenía no más de 500 litros de agua en su interior, vemos que cuando la caldera había evaporado unos pocos kilos de vapor, había vaciado el cuerpo de combustión por la misma cañería que alimentaba el agua de enfriamiento, al ser insuficiente la descarga de los tubos de "desahogo" y no tener circulación de agua por "sifón" que actuara como agua de enfriamiento.

Por lo que el cuerpo cuando llegó a la presión en que "revienta" ya está el material recalentado como si no hubiera sido en ningún momento enfriado, porque ya no tenía agua para evaporar, el agua no entraba por la contrapresión del vapor formado por unos pocos kilos de agua.

Como regla elemental, esto parece increíble en quién pensó que podría funcionar, la más elemental regla de seguridad, aunque se hubiera terminado "quemando" de todas maneras si hubiera mantenido esta "mala circulación", fue no haber hecho el cuerpo de la cámara de combustión de tubos en forma circular, con dos colectores, uno inferior y el otro superior (en este caso la expansión de la explosión es mucho menor, aunque "quema" al foguista que carga la leña).

Por eso, la enseñanza en este caso, es que la refrigeración de las superficies de intercambio de calor en zonas de altas temperaturas, son el talón de Aquiles si la misma no se cumple, aunque en este caso "tarde o temprano", aún con buena circulación, el accidente hubiera sido mayor, ya que la comunicación con el cuerpo de la caldera hubiera proporcionado más caudal de agua para la expansión por la abertura de la explosión del cuerpo de la cámara de combustión.

Luego de este "desastre" (que la sacaron relativamente barata, porque las personas lastimadas pudieron recuperarse), la solución fue eliminar una cámara de combustión húmeda y hacer una cámara de combustión seca (que lleva más costo de mantenimiento de refractarios, pero opera más segura, ya que no comunica con el cuerpo de presión en la parte hidráulica, aunque las explosiones de hogar pueden ser más fáciles de que ocurran cuando se usa aserrín en algunos casos, por en reencendido espontaneo con el refractario caliente que "gasifica" el aserrín y lo enciende como un gas en una explosión de hogar).

CONSIDERACIONES SOBRE ADAPTACIONES CALDERAS A LEÑA

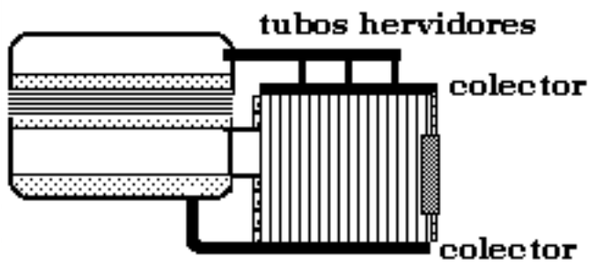
Por Carlos W. Thomasset

Asesor Técnico Industrial

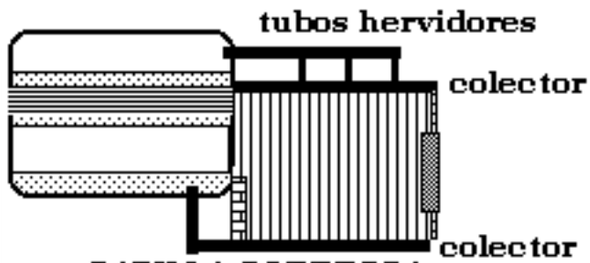
****

ADAPTACIÓN CON CAPILLAS DE COMBUSTIÓN CON MALA CIRCULACIÓN DE ENFRIAMIENTO.

CAPILLAS CON FALTA DE CIRCULACIÓN DE AGUA DE ENFRIAMIENTO POR CONEXIÓN INADECUADA A LA DESCARGA DE LA CAPILLA:



CAPILLA MAL ADAPTADA



CAPILLA CORRECTA

Toda capilla debe tener una descarga superior de agua de circulación por "sifón" a la cámara de agua y descargas de "desahogo" del vapor formado a la cámara de vapor (separando el vapor formado para que no interfiera con la circulación de agua a la descarga).

En la caldera superior, la adaptación tiene una gran falla, observar que la descarga de la parte superior de la capilla está solamente conectada por tubos hervidores a la cámara de vapor (uno de los errores cometidos en el primer caso comentado de la caldera que sufrió la "explosión" de la envuelta del hogar). En este caso mostrado en la figura anterior, solo el vapor formado en la "capilla" de tubos podrá descargar en la cámara de vapor (posiblemente "arrastre" agua, lo que produce "algo" de enfriamiento por agua, ya que el agua que circula por la evaporación es mínima, aunque hay una absorción de calor por evaporación, el vapor es muy malo para el enfriamiento por la baja transferencia en las superficies a enfriar), pero la falta de una circulación por "sifón" de agua de enfriamiento, produce dos efectos contraproducentes: 1-falta de enfriamiento adecuado por un gran volumen de agua (esto hace trabajar a los tubos de la capilla a altas temperaturas que producen una corrosión del material del lado del "fuego" por recalentamiento (hay un desgaste prematuro de espesor en los tubos que terminar "reventando", 2-al no haber circulación de agua por "sifón" no hay suficiente "arrastre" de los barros que retornen al cuerpo de la caldera, lo hace que los colectores de la capilla sean verdaderos separadores de barros (que se irán acumulando y podrán producir el "taponamiento" de algún tubo con la posibilidad de un recalentamiento local y la explosión del tubo).

CONSIDERACIONES SOBRE ADAPTACIONES CALDERAS A LEÑA

Por Carlos W. Thomasset

Asesor Técnico Industrial

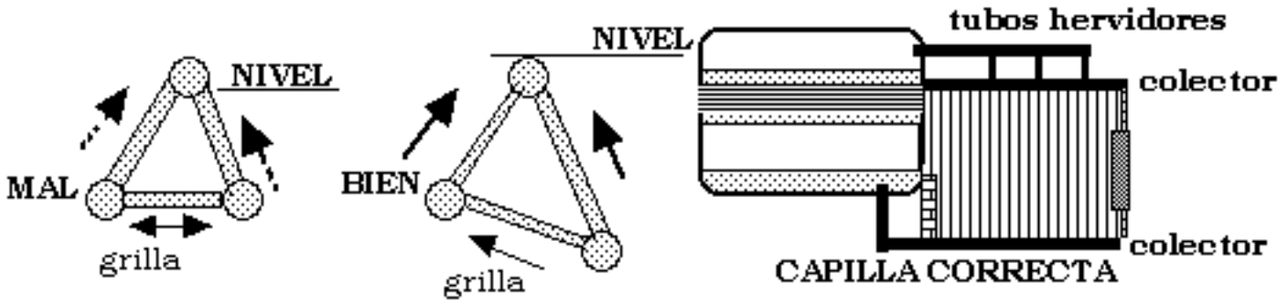
****

Ambos problemas ponen en riesgo la vida del foguista que está en la "boca de carga" de leña, expuesto a la expansión de un tubo de la capilla que pueda reventar.

GRILLAS FORMADAS POR TUBOS CON POCA INCLINACIÓN

EL PRIMER PROBLEMA ES LA ACUMULACIÓN DE BARROS EN LOS TUBOS.

Hay otro problema a contemplar en las capillas, cuando las grillas están formadas por tubos, estos deberán tener suficiente inclinación para definir una circulación intensa, para un mejor enfriamiento y fundamentalmente para evitar que se depositen los barros por falta de velocidad del agua (esto puede provocar que un tubo de la grilla se tape con barros, se recaliente y "explote", provocando un grave accidente, exponiendo al foguista a la expansión del agua y el vapor que mucho que se forma al entrar en contacto el agua con las "brasas" de combustión).



La primer figura tiene los 3 elementos mal:1-no tiene tubos "desahogo" (hervidores) y de circulación separados (dificultad de circulación), 2- descarga en la capilla en la cámara de vapor (dificultad de circulación), 3-las grillas están horizontales o casi horizontales (dificultad de circulación).

La segunda figura tiene un elemento mal; 1-No tiene tubos de "desahogo" (hervidores). Pero tiene bien la inclinación de los tubos de la grilla y tiene la descarga de agua ("sifón") en la cámara de agua.

Toda capilla de combustión con tubos de grillas (sean soporte o quema sobre los tubos, sistema que no comparto, por lo que veremos más adelante), deben ser manguereados para sacar los barros que siempre se acumulan, ya que los barros tienden a "bajar" mientras que la circulación sube por el plano inclinado hacia arriba (si la circulación es buena, la acumulación es mínima, pero hay manguerear cada año o antes si se usa agua de pozo ablandada donde hay más posibilidades de que se formen barros en el interior de la calderas por pérdidas de dureza de los ablandadores o por la falta de estos.

CONSIDERACIONES SOBRE ADAPTACIONES CALDERAS A LEÑA

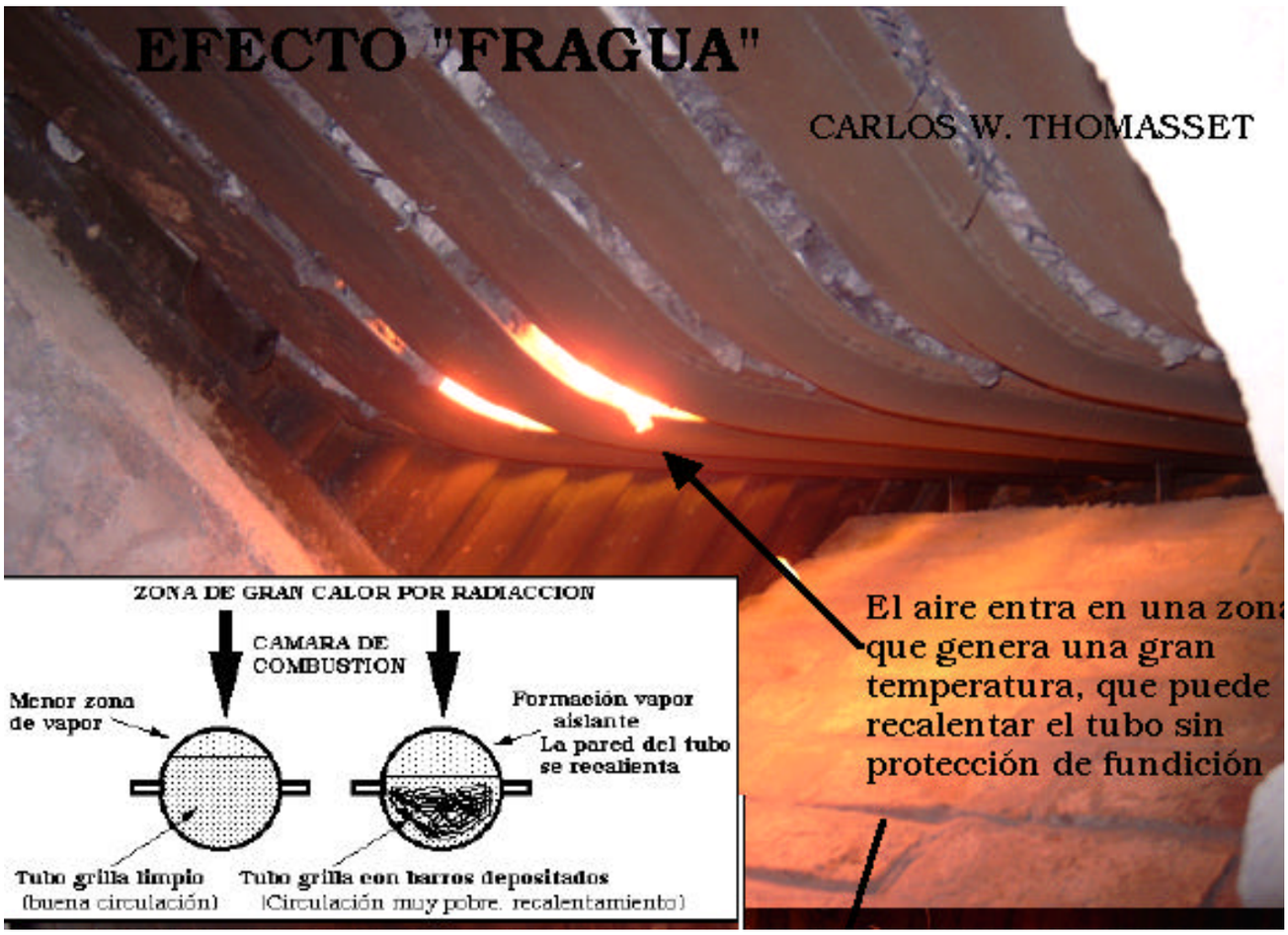
Por Carlos W. Thomasset

Asesor Técnico Industrial

****

OTRO PROBLEMA DE LAS PARRILLAS FORMADAS POR TUBOS.

El otro problema de las parrillas formadas solo por tubos es el efecto de "tapado" de las grillas y la penetración de aire localizadas que provoca un recalentamiento local de alta temperatura (efecto que he llamado "efecto fragua").


EFECTO "FRAGUA"
CARLOS W. THOMASSET
El aire entra en una zona que genera una gran temperatura, que puede recalentar el tubo sin protección de fundición
ZONA DE GRAN CALOR POR RADIACCION
CAMARA DE COMBUSTION
Menor zona de vapor
Formación vapor aislante
La pared del tubo se recalienta
Tubo grilla limpio (buena circulación)
Tubo grilla con barros depositados (Circulación muy pobre, recalentamiento)

Una vez tapadas la grillas, porque la geometría de soporte de la ceniza y el carbón que se va formando, se "acuña" contra los tubos y no deja pasar el aire. La alta depresión en que se trabaja en la cámara de combustión por la necesidad de mantener la combustión, perfora en algunas partes un pasaje de aire que produce una gran temperatura como ocurre en un "fragua de carbón", lo cual produce una gran temperatura que puede producir sobre el tubo (si la circulación es mala o el mismo tiene barros o está incrustado), de tal forma que puede llegar a producir un "bellota" en el tubo y producir un explosión del tubo, que puede "quemar" al foguista que opera la caldera.

CONSIDERACIONES SOBRE ADAPTACIONES CALDERAS A LEÑA

Por Carlos W. Thomasset

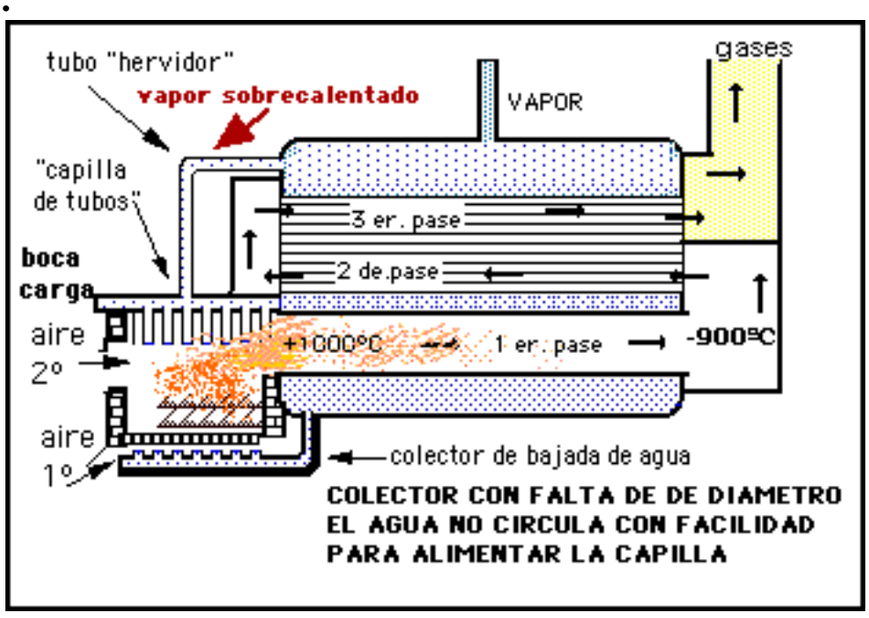
Asesor Técnico Industrial

****

Lo que debe quedar claro, es que evitar de poner un grilla de fundición (que si bien tienen un costo importante), su función no es sostener la leña, sino distribuir correctamente el aire, lo que permite una correcta combustión, que en el caso de la grilla formada solo por tubos, no solo es un peligro (por el "efecto fragua"), sino que la grilla protege en parte que si revienta un tubo, la explosión va hacia el cenicero y por lo tanto el foguista está más protegido, ya que si se produce la explosión esta descarga al cenicero (que también no es deseable). Las grillas de fundición correctamente diseñadas, se pagan solas por lograr una mejor combustión con menos pérdidas por gases no quemados (CO y otros), ya que esta pérdida a veces es más del 20%.

CALDERAS ADATADAS PARA QUEMAR LEÑA CON CAPILLAS CON MALA CIRCULACIÓN DE AGUA POR FALTA DE ALIMENTACIÓN EN COLECTORES BAJOS.

En este caso, las capillas de combustión, aún teniendo adecuadas descargas de agua (a la cámara de agua) y descargas de vapor (tubos de "desahogo" o sea "tubos hervidores"), sus colectores inferiores son dimensionados con falta de sección, lo que provoca que estas capillas en régimenes medios y altos especialmente, una falta de alimentación de agua, para reponer la circulación de descarga, lo que hace que las capillas trabajen "medio vacías" con falta de refrigeración en los tubos, esto se puede apreciar por la medida de la temperatura del vapor de los "tubos de desahogo" (hervidores) cuya temperatura debiera de ser la del vapor saturado sin embargo acusan temperaturas de vapor sobrecalentado lo que indica la falta de enfriamiento de los tubos. Esta falta de enfriamiento se aprecia con los años en un afinamiento de la pared de los tubos por corrosión por alta temperatura de la pared de los tubos.



CONSIDERACIONES SOBRE ADAPTACIONES CALDERAS A LEÑA

Por Carlos W. Thomasset

Asesor Técnico Industrial

****

Otra falla en la circulación por problemas con los colectores bajos, es la falta de aislación de dichos colectores con la combustión. **Lo que ocurre que un colector por el cual debe circular solamente agua si está expuesto al calor de la cámara de combustión (casi directamente a la combustión en su mayor parte), se produce vapor y como dijimos, por cada litro de agua que circula, dependiendo de la presión, si se produce vapor en el colector el vapor ocupa muchísimo más volumen que el agua (por ejemplo, en una caldera trabajando a 10 Kg/cm2 el volumen del agua aumenta 180 veces como vapor o sea que 1 litro de agua que se evapore produce 180 litros de vapor, este vapor actúa como un "tapón" entorpeciendo la libre circulación del agua en los colectores bajos que deben alimentar los tubos de la parrilla refrigerada y los tubos de las paredes. Esto lleva a que las calderas que operan sin aislar el colector inferior, tienen desgaste por corrosión por alta temperatura las paredes de los tubos, tanto de las parrillas como de las paredes expuestas a la combustión, llevando esto a un "afinamiento" de las paredes de los tubos que pueden provocar la "explosión" de un tubo y con ello el peligro de quemar al foguista que está expuesto frente a la puerta de carga de leña o cuando limpia el cenicero al tener la tapas del cenicero abierto.**

También el colector tiende en su parte superior a tener un afinamiento por corrosión por alta temperatura, no hay que olvidar que estos colectores ya de por sí son difíciles de enfriar por sus paredes gruesas y el vapor que va por la parte superior no es buen refrigerante por ser mala su conducción de calor.

La corrosión en los tubos de las capillas mal alimentadas por este efecto de vaporización en los colectores, también ocurre del lado del agua con el metal a alta temperatura en contacto con vapor y agua con sales, siendo estas sales al "concentrarse" sobre el metal que producen la corrosión, aunque en el caso de la corrosión de la pared del colector la corrosión es del lado exterior, por alta temperatura y el contacto con las cenizas (que contienen mucho sodio y potasio).

Este problema también incluye a aquellas calderas que tienen colectores en capillas traseras, en donde la temperatura si bien no pasa de los 900ºC el problema se presenta (y mucho más si se trata de combustibles líquidos y gaseosos).

COLECTORES DE BARROS "ASCENDENTES"

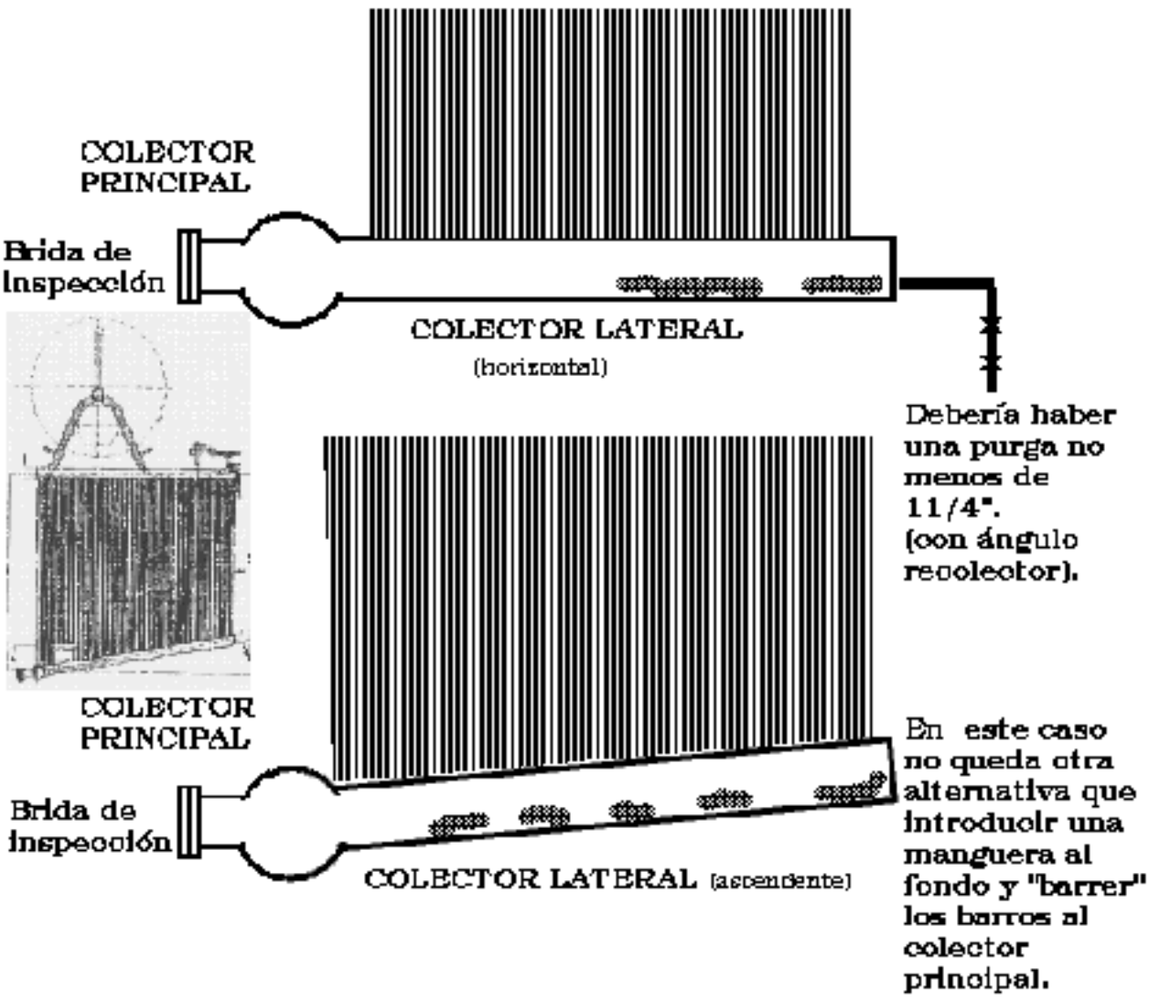
En este caso, hemos visto que se han fabricado algunas capillas con los colectores inferiores (de barros) con inclinación en contrasentido del flujo (ascendentes), esto conspira contra la colocación de una purga al final de la circulación del colector, ya que los barros van quedando depositados en el colector, lo cual si hay muchos barros en el agua de caldera, se corre gran riesgo de dejar sin "flujo" de agua de enfriamiento a la pared de tubos, generalmente la pared que recibe más calor por radiación de la llama.

CONSIDERACIONES SOBRE ADAPTACIONES CALDERAS A LEÑA

Por Carlos W. Thomasset

Asesor Técnico Industrial

****


COLECTOR PRINCIPAL
Brida de Inspección
COLECTOR LATERAL
(horizontal)
Debería haber una purga no menos de 11/4". (con ángulo recolector).
COLECTOR PRINCIPAL
Brida de Inspección
COLECTOR LATERAL (ascendente)
En este caso no queda otra alternativa que introducir una manguera al fondo y "barrer" los barros al colector principal.

Como vemos, en la figura anterior, un "colector de barros" lleva su nombre porque una de las funciones lo dice su propio nombre, el colector debe ser levemente descendente y tener una purga con ángulo para atrapar los barros en el extremo opuesto a la entrada de agua del colector, de manera de que purgando el colector (con la combustión al mínimo) se sacarán los barros por lo menos una vez al día o como mínimo una vez por semana si el tratamiento es de bajo contenido de barros. Si el colector es ascendente, como vemos el la figura, es imposible implementar un sistema de purgas en el extremo opuesto a la entrada de agua, lo que permitiría ir sacando los barros "atrapados" en el colector. Este problema irremediablemente ocurre en la tubos de las grillas inclinados, que el barro queda atrapado, por lo que hay periódicamente manguerear desde el colector más alto al más bajo los barros (con un caño con un codo y nipple oficiando de "pico" (11/4" a 11/2") y metiendo el chorro de agua abundante y de buena presión para que arrastre los barros al colector más bajo y luego sacar los barros (e incrustaciones caídas y arrastradas desde la caldera y que no hayan sido separadas en el colector de barros) de este colector. Este no es un problema menor, ya que si "revienta" un tubo de pared, la explosión con expansión del agua y vapor, más sobre las "brasas" puede ser mortal para el foguista.

CONSIDERACIONES SOBRE ADAPTACIONES CALDERAS A LEÑA

Por Carlos W. Thomasset

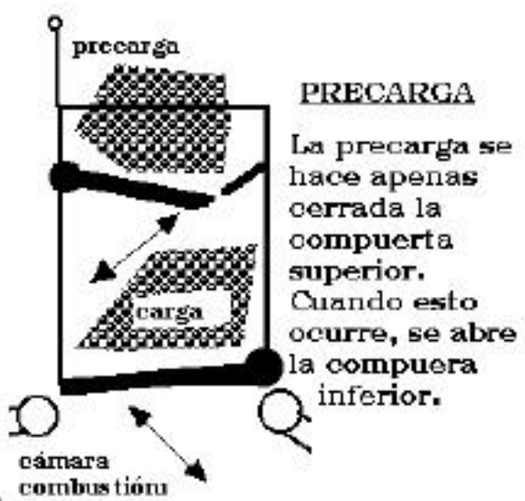
Asesor Técnico Industrial

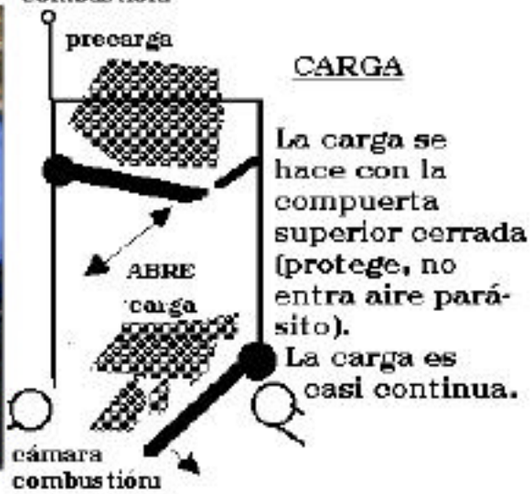
****

"PUERTAS" DE CARGA DE LEÑA

Los sistemas de carga de las capillas de combustión por lo general no protegen a los foguistas en caso de "reventar" un tubo de caldera o de una explosión de hogar. Un buen cargador de leña en rollos, debería ser de doble compuerta y que cierren las tapas en la explosión. Generalmente por razones económicas no se instalan, se ponen tapas tipo "baúl" que en caso de un explosión se abren de tal manera que dirigen la expansión de vapor y gases directamente al operador que está cargando o está parado esperando para cargar.

Las calderas de menor porte, donde es más difícil de implementar un sistema seguro de carga, por lo menos deberán ser "puertas" de estructuras fuerte y con cierre con seguro (por lo menos con esto, en los momentos que no se carga, si hay una explosión queda confinada la cámara de combustión, pero queda el riesgo en el momento de carga).





Hemos perdido vidas humanas por ahorros mal entendido, ya que la entrada de aire "parásito" cuando se carga es una pérdida muy importante, lo cual hace que un buen cargador como el mostrado se paga solo en pocos meses. Las calderas adaptadas, muchas veces las puertas de carga son de muy baja resistencia, lo que ni siquiera protegen en los momentos que no se está cargando la caldera con leña.

CONSIDERACIONES SOBRE ADAPTACIONES CALDERAS A LEÑA

Por Carlos W. Thomasset

Asesor Técnico Industrial

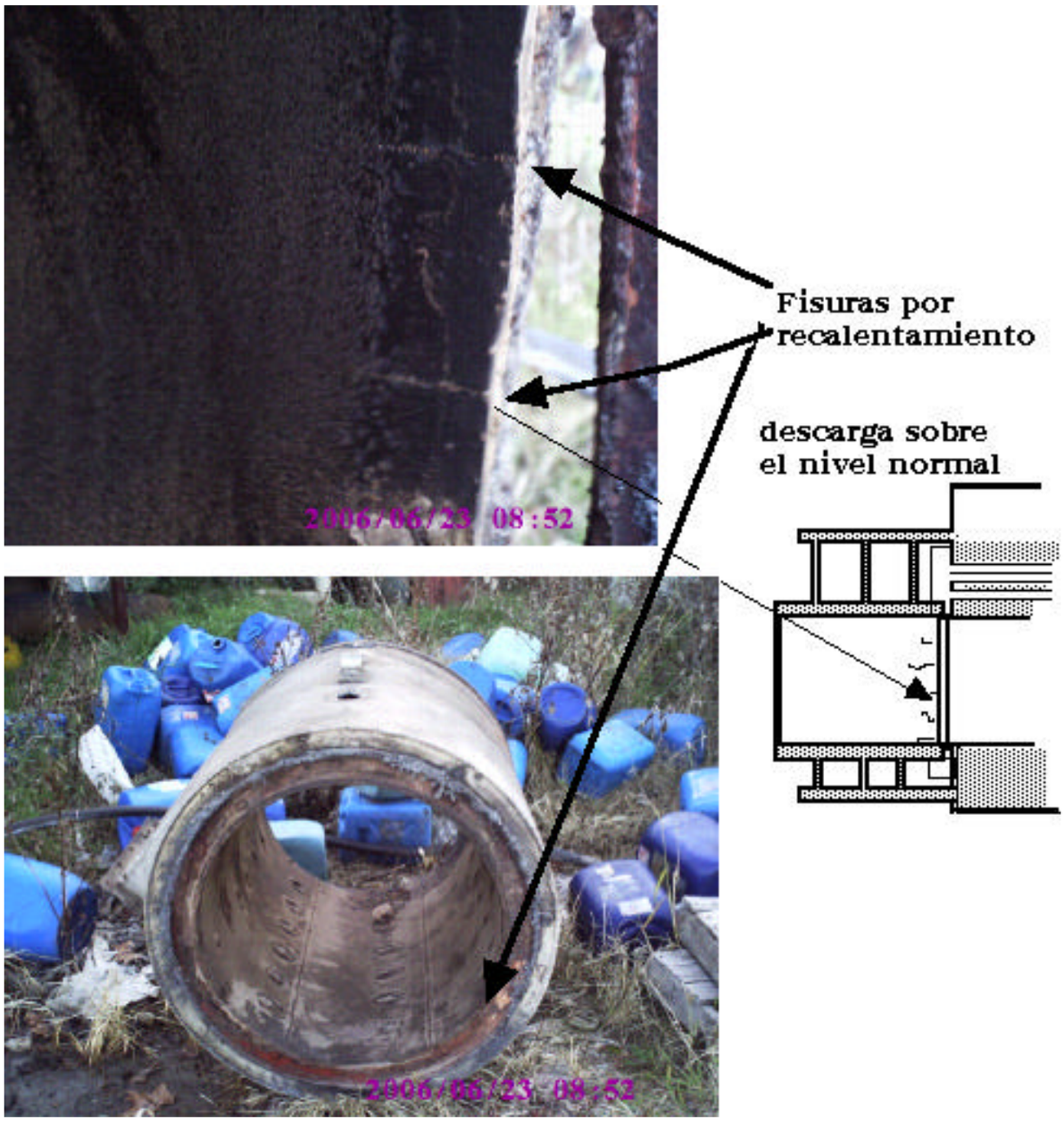
****

ADAPTACIÓN DE GASÓGENOS A LEÑA

También la adaptación de una caldera a quemar leña por medio de un gasógeno con su cámara torsional lleva a cometer errores aún en lo que se suponen conocen el tema.

El tema sigue siendo el mismo: el enfriamiento del gasógeno y de la cámara torsional por distintas razones no son adecuados y llevan con el tiempo a peligros de explosión por falta de enfriamiento.

Miremos una cámara torsional adaptada, confeccionada con doble envuelta (envuelta y hogar tubular, acoplada a la caldera).



La cámara torsional superior, fisurada por falta de refrigeración.

CONSIDERACIONES SOBRE ADAPTACIONES CALDERAS A LEÑA

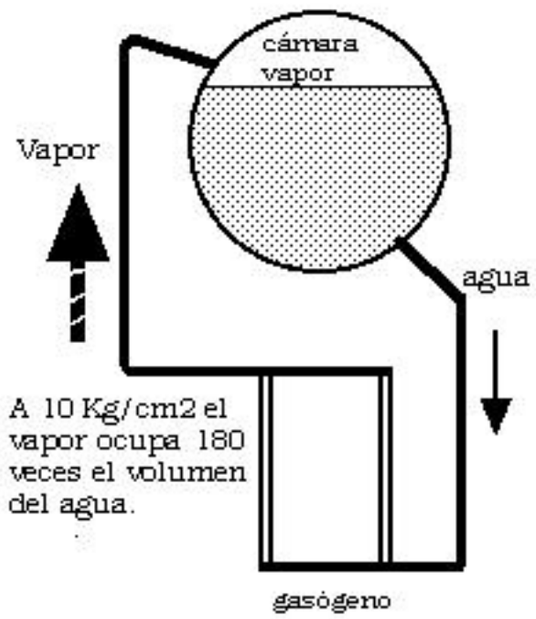
Por Carlos W. Thomasset

Asesor Técnico Industrial

****

Como vemos, la cámara torsional adaptada que se fisuró, se debió a la "ingenuidad" del que planeó la adaptación en creer que la circulación de enfriamiento era adecuada, pero lo que logró en este caso fue "fabricar" un separador de barros, ya que el agua entra por abajo (correcto), pero descarga en la cámara de vapor y no en la cámara de agua (debiendo mantener tubos de "desahogo" de vapor para no entorpecer la circulación del agua en su función de enfriamiento), además debió tener una circulación de retorno a la cámara de agua para que establezca el enfriamiento por sifón.

El otro problema, es del mismo tipo, la conexión del gasógeno a la caldera, cuyas descargas van a la cámara de vapor, debiendo haber puesto descargas a la cámara de agua (sifón) y tubos de "desahogo" (hervidores) para no entorpecer la circulación del agua de enfriamiento, esto hace que el gasógeno se transforme en un separador de barros, que si su construcción es de doble envuelta, la explosión de la envuelta que forma el hogar puede provocar un gran expansión de vapor dentro de la caldera (que puede llegar a ser peligrosa si el foguista está expuesto a alguna tapa de explosión que no soporte la explosión de expansión). Este accidente ocurrió en la realidad práctica, por suerte el foguista estaba alejado de la caldera.



La fabricación de los gasógenos con tubos en vez de doble envuelta, disminuyó el peligro al explotar un tubo y no una envuelta, no deja de ser un peligro a contemplar.

De todas maneras el gasógeno y la cámara torsional deben tener buenas purgas de barros (que se utilizarán tan seguido como sea posible bajar la combustión a casi cero), por lo menos una vez al día o como mínimo una vez por semana (dependiendo del régimen de barros).

Carlos W. Thomasset